

### **Comments on references cited in JP office actions**

#### **D1 - US patent no. 5751336 (equivalent to JP9-135222A)**

This document discloses methods and systems for broadcasting multimedia programs in Video-on-Demand (VOD) systems. The purpose of this document is to reduce the client storage and the rate that data needs to be written for buffering purpose (lines 5 to 9, column 9). This is achieved by dividing a multimedia program divided into various data blocks of the same size, and these blocks are then sent according to a sequence based on Fibonacci sequence (lines 8 to 23, column 3) It has been stated at lines 19 to 23, column 4 and lines 8 to 9, column 5 that this arrangement is to reduce latency and decreases buffer requirement. This document does not disclose anything about the provision of a plurality of anti-latency streams (for reducing latency) and a plurality of interactive data streams (for providing interactive functions) for the user to merge into after receiving the data in the anti-latency data streams. There is nothing in this document regarding provision of interactive functions, including pause, fast forward/rewind, chapter jump, and so on. In fact, the word "interactive", "forward", "rewind", and so on have not even appeared in this document.

#### **D2 - WO 99/33209**

The VOD systems disclosed in this document is in fact similar to the system disclosed in D1. Specifically, a multimedia program divided into various data blocks of the same size, and these blocks are then sent according to a sequence in various data streams. This sequence, is, in fact, a Fibonacci sequence (Figures 3A, 4A, and 5A).

The purpose of this document is to reduce the number of channels (that is, bandwidth) required to deliver a movie while maintaining a reasonable low latency. This document does not disclose anything about the provision of a plurality of anti-latency streams (for reducing latency) and a plurality of interactive data streams (for providing interactive functions) for the user to merge into after receiving the data in the anti-latency data streams. There is nothing in this document regarding provision of interactive functions, including pause, fast forward/rewind, chapter jump, and so on. In fact, the word "interactive", "forward", "rewind", and so on have not even appeared in this document.

#### **WO 91/03112 (equivalent to JP-501942A)**

The VOD systems disclosed in this document is in fact even more primitive that those described in D1 and D2. Firstly, multimedia programs are divided into two categories, with the infrequently accessed ones stored in long term slow storage 14 that "may require human intervention for retrieval" (lines 26 to 29, page 7). Popular programs are stored in short term fast storage 18, and, again, each of these programs is divided into various data blocks of the same size. These data blocks are then sent repeatedly in a plurality of channels (lines 19 to 23, page 14). There is no disclosure of the specific forms of distribution of data blocks as in D1 and D2.

There is nothing in this document regarding provision of interactive functions, including pause, fast forward/rewind, chapter jump, and so on. In fact, the word "interactive", "forward", "rewind", and so on have not even appeared in this document.

特開平9-135222

(43) 公開日 平成9年(1997)5月20日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 H 7/00			H 0 4 H 7/00	
H 0 4 N 7/173			H 0 4 N 7/173	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-225138

(22) 出願日 平成8年(1996)8月27日

(31) 優先権主張番号 542002

(32) 優先日 1995年10月12日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
アーモンク (番地なし)

(74) 代理人 弁理士 合田 潔 (外2名)

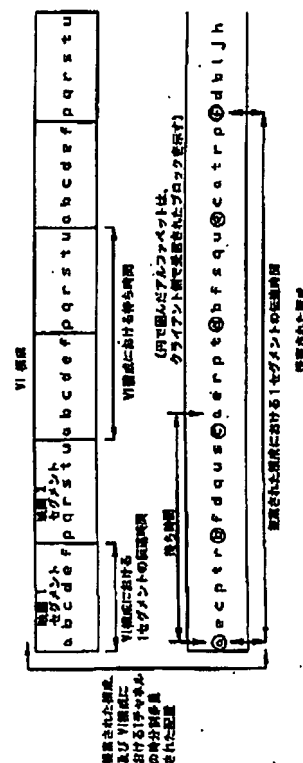
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオ・オン・デマンド放送用のピラミッド形データ・ブロック構成

## (57) 【要約】

【課題】 ピラミッド形のデータ構成を用いるビデオ・オン・デマンド、又はニア・ビデオ・オン・デマンドのシステムにおいて、クライアントの記憶装置の必要量を減少させる。

【解決手段】 マルチメディア・プログラム（プレゼンテーション）の各部分（セグメント）が、受信ステーションに反復して放送されるに際して、後続の部分が前の部分に比べてより頻度が少なく放送される。また少なくとも1つの部分からの複数のブロックが、1つの反復放送から次の反復放送にわたって異なった順列で放送される。更に各部分は、すべての事前の部分の長さの合計に比例した長さである。受信装置には、サーバによって選択された順列を示す情報に基づいてスキップすべき選択ブロック（ピラミッド形のデータ放送において）が提供される。受信装置は、視聴している映像用の次のブロックをバッファリングする前に、スキップすべきブロック数を判定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】音声番組、映像番組、音声付き映像番組、及び同様のものを受信ステーションに向けて放送するシステムで用いるために、前記番組のいずれかを放送する方法であって、(a) 特定の番組の所定の部分を前記受信ステーションに向け反復して放送するステップと、

(b) 前記特定の番組の前記所定の部分の後に続く部分を、前記所定の部分より頻度を少なく前記受信ステーションに向け反復して放送するステップであって、前記所定の部分及び前記後に続く部分の少なくとも1つの複数のデータ・ブロックが、1つの反復放送から次の反復放送にわたって異なった順列で放送されるステップと、を含む方法。

【請求項2】前記所定の部分が前記番組の開始部分を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】前記特定の番組の前記所定の部分が第1の通信チャネル上で放送され、前記特定の番組の前記後に続く部分が第2の通信チャネル上で放送される、請求項1に記載の方法。

【請求項4】前記番組の前記所定の部分が、前記番組の前記後に続く部分に比べてより短い上演持続期間をもつ、請求項3に記載の方法。

【請求項5】音声番組、映像番組、音声付き映像番組、及び同様のものを受信ステーションに向けて放送するタイプのシステムで用いるために、前記番組のいずれかを放送する方法であって、(a) 特定の番組の所定の部分を前記受信ステーションに向けて反復して放送するステップと、(b) 前記特定の番組の前記所定の部分の後に続く部分を、前記所定の部分より頻度を少なく前記受信ステーションに向け反復して放送するステップであって、それらの各部分が、すべてのその前に存在する部分の長さの合計に比例する長さを有するようなステップと、を含む方法。

【請求項6】前記所定の部分及び前記後に続く部分の少なくとも1つの複数のデータ・ブロックが、1つの反復放送から次の反復放送にわたって異なった順列で放送される、請求項5に記載の方法。

【請求項7】前記所定の部分が前記番組の開始部分を含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】音声番組、映像番組、音声付き映像番組、及び同様のもののいずれかを受信する方法であって、

(a) 特定の番組のさまざまな部分の反復放送からなる伝達を受信するステップであって、前記部分の少なくとも1つの複数のデータ・ブロックが、自然な通常の表示順に構成されていないようなステップと、(b) 前記複数のデータ・ブロックの通常の表示順を判定するステップと、(c) 視聴者に向け前記番組を通常の表示順にするために必要となる、次のデータ・ブロックを識別するステップと、(d) 前記部分の反復放送から通常の表示順で前記次のデータ・ブロックを捕捉し、前記放送

中の他のデータ・ブロックを無視するステップと、

(e) 前記通常の表示順で全データ・ブロックが捕捉されるまで、前記部分の継続する反復放送に対して上記ステップ(c)及びステップ(d)を繰り返すステップと、を含む方法。

【請求項9】マルチメディア番組を受信ステーションに向けて放送するシステムに使用するための、マルチメディア番組放送方法であって、

マルチメディア番組の複数の部分を受信ステーションに向けて反復して放送するステップであって、

前記マルチメディア番組の各部分が、時間的に視聴順で前に存在する部分よりも頻度が少なく放送され、前記部分のそれぞれが複数のデータ・ブロックからなり、これらのブロックが、前記部分の1つの放送と前記部分の次の放送との間で順列が変化しており、更に前記マルチメディア番組の各部分が、時間的に視聴順で前に存在する部分に比べてより長い視聴長さをもつようなステップ、を含む方法。

【請求項10】放送されたマルチメディア番組を受信するためのクライアント・ステーションであって、該ステーションは、前記マルチメディア番組が複数の反復して放送されるセグメントとして伝達され、更に前記の各セグメントが、1つの放送から次の放送にわたって順列を変更し得る複数のブロックを含むシステムにおいて使用されるためのものであって、(a) チャンネル・セクタ及びブロック・セクタを有する受信装置と、(b)

特定の番組が放送されているチャンネルを識別するための手段、及び前記チャンネルから複数のブロックを受信するための手段を含む前記チャンネル・セクタと、(c)

1セグメントの毎回の放送の中から自然な通常の視聴順のブロックを判別するための手段を含み、前記チャンネル・セクタに結合されている前記ブロック・セクタと、(d) 前記ブロック・セクタに結合され、1セグメントの毎回の放送の中から、前記通常の視聴順にある次のデータ・ブロックを保管するためのバッファ・メモリと、(e) 前記バッファ・メモリ中に保管された前記データ・ブロックを受信するために接続されているデコーダと、を含むクライアント・ステーション。

【請求項11】マルチメディア・サーバであって、

(a) マルチメディア・プレゼンテーションのデータ・ブロックをその上に保管する複数のディスクと、

(b) 前記マルチメディア・プレゼンテーションを、それぞれが前記マルチメディア・プレゼンテーションの時間的に別個の1部分を有する、複数のセグメントにフォーマットするブロック・セクタと、(c) 前記マルチメディア・プレゼンテーションの複数の部分を前記受信ステーションに向けて反復して放送するための放送手段であって、

マルチメディア・プレゼンテーションの各部分が、時間的に視聴順に前に存在する部分よりも頻度が少なく放送

され、前記部分のそれぞれが複数のデータ・ブロックを含み、前記複数のブロックは、前記部分の1度の放送と前記部分の後続する放送との間で順列が異なるものであり、前記マルチメディア・プレゼンテーションの各部分は、時間的に視聴順で前に存在する部分よりも長い視聴長さを有する、該放送手段と、を含むマルチメディア・サーバ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオ・オン・デマンド・システム及びニア・ビデオ・オン・デマンド・システム用放送のサポートに関係する。

##### 【0002】

【従来の技術】従来のビデオ・オン・デマンド（VOD）システムは、ユーザが見たい映画、及び映画を見たい時間の双方について選択できる柔軟性をユーザに与えている。このようなシステムは、クライアントが1組のユーザからなり、一方でビデオ・サーバが、複数の映像が保管される多くのディスクを含む、クライアント・サーバ・アーキテクチャを用いてモデル化できる。クライアントから映像の要求が出されたときはいつでも、中央に存在するVODサーバがディスクからその映像のブロックをフェッチし、等時的にクライアントに送る。

【0003】映像がディスク上に存在しないときは、映像は普通には第3の記憶装置からフェッチされる。したがってクライアントからの個々の要求に対して、入出力ストリームはスケジュール化される必要がある。入出力ストリームの個々のスケジューリングに対し、一般にかなり大きなネットワーク帯域幅が必要になる。その結果、クライアント数の増加に伴って、この帯域幅が重大な制約事項になる可能性がある。この問題の1つの解決策には、ユーザ間で帯域幅を共有することがある。このタイプの解決策は、ユーザ中心の方法と呼ばれる。

【0004】クライアント数が増加したとき、ビデオ・オン・デマンド・システムでの代替の方法は、周期的放送の方法である。この放送の方法においては、帯域幅はユーザに対してではなく、個々の映像オブジェクトに対して専有にされる。今ここでN本の映画（例えば、今年のN本の新しい映画）があるとし、それらが周期的に放送されるものとする。この場合には、帯域幅がN本の別々の映画によって共有される。その結果、この方法による帯域幅の利用は、クライアントの数に依存しない。この方法は、帯域幅が個別の映像オブジェクト間で分割されるので、データ中心の方法である。

【0005】従来の放送の方法では、N本の映画のそれぞれに対するアクセス・タイムは、放送の頻度によって決まる。映画に対するアクセス・タイム（待ち時間、又はクライアント待ち時間とも呼ばれる）は、単に最初のセグメントをアクセスするために必要な時間に等しい。したがって映画に対するアクセス・タイムは、帯域幅に

応じて直線的に減少する。帯域幅の要求を緩和させる代替の方法は、「ピラミッド」構成である。この方法では各映像は多数のセグメントに分割され、初めのいくつかのセグメントは比較的短く、より頻度が高く伝達される。このピラミッド構成は、S. Vishwanathan及びT. Imelinkiによる論文、「Metropolitan Area Video On Demand Service Using Pyramid Broadcasting」、SPIE Vol. 2417、ページ66～77（1995年2月発行）に記載されている。引き続いてこの構成をVI構成として言及する。

【0006】VI方法においては、映画のアクセス・タイムは、帯域幅に従って指数関数的に改善されることが分っている。しかしながらVI方法は、クライアントの側でかなり大きなバッファ量を必要とし、このバッファ量は帯域幅に伴って大きく変らない。VI方法は、一般に各クライアントにおいて実質的に映画の長さの50%以上の記憶容量を必要とする。この範囲の記憶容量に対してバッファリングを行うために、ディスクを用いることが必要になるであろう。更に伝達速度も非常に高いので、クライアントは映画を受信すると同じ速さでディスクに書き込むために、大きなディスクの帯域幅を必要とする。

##### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ピラミッド形の構成を用いるシステムにおいて、クライアントの記憶装置必要量を減少させることである。本発明の更に別の目的は、ピラミッド形の構成を用いるシステムにおいて、バッファリング用にクライアントの記憶装置にデータを書き込む際に必要とする速度を減少させることである。

##### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の面に従って、音声、映像、又は音声付き映像プログラム（番組）の所定の部分及びそれに続く部分が、受信側に反復して放送されるが、その際に所定の部分よりもそれに続く部分の方がより頻度が少なく放送される。少なくとも1つのこれらの部分中の複数のブロックは、1つの反復放送から次の反復放送にわたって順列を変えて放送される。

【0009】本発明の第2の面に従って、音声、映像、又は音声付き映像番組の各部分は、受信側に反復して放送されるが、その際に前に存在する部分よりも後に存在する部分の方がより頻度が少なく放送される。そして各部分は、すべての前に存在する部分の長さの合計に比例する長さとなる。

【0010】本発明の第3の面に従って受信装置には、サーバが選択した順列変換を示す情報に基づいて飛ばすべき選択ブロック（ピラミッド形の放送において）が提供される。受信装置は、視聴中の映像の次のブロックを

バッファリングする前に、飛ばすべきブロック数を判定する。

【0011】好ましい実施例においては、ビデオ・サーバが放送されるいくつかの映像に対してチャンネルの帯域幅を分割する。各映像は重ならないセグメントに分割され、各セグメントは更に複数のブロックに分割され、1つのブロックが伝達の基本単位である。VI構成においてのように、映像の異なるセグメントそれぞれのサイズと伝達頻度は異なっている。しかしながら、各セグメントの中のブロックを順番に伝達する代りに、本発明はこれらのブロックを順列を換えて伝達する。この利点として、この方法はクライアント側でバッファの必要量を減少させる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】図3は、本発明の1実施例に従ったビデオ・サーバ・システムのブロック図である。このシステムは、ビデオ・サーバ100を含み、この中で映像（例えば映画）は、複数のブロック104の形でディスク102中に保管され、複数のブロックは、複数のディスク中に細片に分割して保管（ストライピング）することができる。ビデオ・サーバ100はプロセッサ（CPU）106を含み、プロセッサは、主記憶108中に保管された番組コード（複数の番組）の制御の下で作動する。ビデオ・サーバ100は、取り出された映像ブロック104を一時的に保管するためのメモリ・バッファ110、及びビデオ・サーバ100を通信ネットワーク114に結合させるためのネットワーク・インターフェース112も含む。ネットワーク・インターフェース112は、通信ネットワーク114を映像データが放送される多数（R）のTDMチャンネルに分割する。

【0013】本発明の1実施例に従うと、ビデオ・サーバ100の動作を制御する番組の1つは、フィボナッチ・セグメント・スケジューラ116である。フィボナッチ・セグメント・スケジューラ116はブロック・セレクト118を含み、このブロック・セレクトの機能には、ディスク102から取り出す映像ブロックの選択、及び伝達のためのネットワーク・チャンネルの選択が含まれる。ブロック・セレクト118は、さまざまな取り決め制御プロセス120と一緒に機能し、ディスクから選択されたブロックを取り出し、この選択されたブロックを通信ネットワーク114を介してクライアント・ステーション122に放送されるようにする。後により詳細に記述しているように、映像ブロックは順列情報124に従って、さまざまなサイズのセグメントに対して、ネットワーク114上を周期的に伝達（放送）される。ビデオ・サーバ100は映画識別（ID）情報126も放送し、この情報は、どの映画がどのチャンネルの組の上でに放送されるかを（クライアント・ステーションに対して）確認する。

【0014】各クライアント・ステーション122は、

チャンネル／ブロック選択機能128（これは、マイクロプロセッサが実行可能なプログラム・コード（番組コード）を用いて実現可能）を含み、この機能は、適切なチャンネル及びそのチャンネル上を伝達される映像ブロックを選択し、クライアントはそのブロックをデコードして視聴する。選択された映像ブロックはバッファ130に送られ、ここで一時的に保管され、その後適切な時間的な表示順にデコーダ132に送られる。

【0015】ビデオ・サーバは、サポートすべき多数のビデオ・ストリームに対して十分な性能をもつ、いずれかのプロセッサを用いて実現できる。例えば、容量の比較的小さいビデオ・サーバは、RISC System/6000（商標）システムを用いて実現でき、一方で容量の大きいサーバは、ES/9000（商標）システムを用いて実現できる（両方ともニューヨーク州、アーモックのインターナショナル・ビジネス・マシーンズ社から入手可能）。ディスク102は、例えば従来のRAID-5ディスク・アレイであってもよい。通信ネットワーク114は、例えば光ファイバ・ネットワーク、又は従来の双方向ケーブル・ネットワークであってもよい。クライアント・ステーション122は、メモリ・バッファ130を含むセット・トップ・ボックスとして実現してもよい。デコーダ132は、映像ブロックの形式に適合するものである必要がある（バッファ130から読み出されたとき）。一般にこれは、MPEG-1又はMPEG-2の圧縮規格に従ったデコーダである。

【0016】各映画はセグメント $S_1, S_2, \dots, S_R$ に分割され、各セグメントは、 $S_i = \alpha S_{i-1}$ で表されるように等比数列的にサイズが増大する。等比数列パラメータ $\alpha$ は1より大きい。代替の方法として、この分割は一般的なフィボナッチ数列を用いてもよく、この場合各セグメントのサイズは次の式で関係づけられる。

【数1】

$$S_i = \alpha \sum_{k=1}^{i-1} S_k$$

ネットワーク114はR個のチャンネルに分割される。サイズ $S_i$ のセグメントのそれぞれはチャンネルi上でのみ伝達される。

【0017】図1は、従来のVI構成におけるセグメント分割を示している。この図は2本の映画の場合を示している。（この方法はいかなる数の映画に対しても一般化できる。）各映画は4つのセグメントに分割され、(i+1)番目のセグメントはi番目のセグメントの2倍の大きさになっている。このようにして、図に示されているように映画1はA1、B1、C1及びD1の4つのセグメントに分割され、一方で映画2はA2、B2、C2及びD2の4つのセグメントに分割される。

【0018】第1のチャンネル上では、最小サイズのセグメントのみが伝達される。したがって、第1のチャンネル

上にはセグメントA1及びA2のみが伝達される。第2のチャンネル上では、次に大きいセグメントB1及びB2が伝達され、その次に大きいセグメントC1及びC2は第3のチャンネル上を伝達され、最大のセグメントD1及びD2は第4のチャンネル上を伝達される。

【0019】伝達される(例えば)映画1の受信を開始するために、クライアントはこの映画の最初のセグメント(A1)をつかまえる。各チャンネルの伝達速度は表示速度よりも速い。したがって、特定のセグメント(A1)が伝達されるにつれ、クライアント側で映像データが積み上がる(バッファされる)。A1の伝達が終了後、このバッファされたデータは、ユーザ側で中断のない伝達を継続するために用いられ、一方でクライアントは、次のセグメントB1をつかまえることを試みる。このプロセスは映画全体がアクセスされ終わるまで、それぞれ後に続くセグメントに対して継続される。伝達と受信のパラメータは、伝達がいかなる中断もなく連続して行われるように選択される。

【0020】本発明では各セグメントは複数のブロックに分割される。しかしながらVI構成とは対照的に、これらのブロックはそのままの順では伝達されない。その代りに、ブロックの伝達順は、記憶装置の必要量が大きく減少するような方法で順列変換が行われる。

【0021】VI構成に対する本発明の構成において、ブロックが伝達される一般的な順列の例が図2に示されている。図2は、セグメントA1及びA2が伝達される図1の第1のチャンネルを示す。セグメントA1は6つのブロックa、b、c、d、e、及びfに分割されている。セグメントA2はp、q、r、s、t、及びuと符号付けられた6つのブロックに分割されている。図2の上半分は、VI構成でブロックが伝達される順を示している。図2の下半分は、順列に基づく構成である本発明の構成において、ブロックが伝達される順を示している。

【0022】本発明の構成において、ビデオ・サーバは各セグメントの複数のコピーを互い違いに、更に交互に配置する。各コピーは伝達グループと呼ばれる。図2に示されている本発明の構成の例では、6番目毎のブロックが連続しており、それらが1つのグループを形成する。一般にG番目毎のブロックが連続しており、パラメータGは後記のある方法で選択される。

【0023】図2では3つの伝達グループが示されている。第1のグループは(a、b、c、d、e、f)であり、この中でのブロックが円で囲まれている。第2のグループは(e、f、a、b、c、d)であり、この中ではブロックの間に第1のグループが入っており、第2のグループは第1のグループに対して1つ右に配置されている。第3のグループは(c、d、e、f、a、b)であり、この中ではブロックの間に第1のグループが入っており、第3のグループは第1のグループに対して2つ

右に配置されている。第2のグループが第1のグループから互い違いになる間隔は、逆方向に循環的に計数すると2であり、一方で第3のグループが互い違いになる間隔は、逆方向に循環的に計数して4である。互い違いにするグループ数、及び互い違いにする間隔の決定方法は後で述べる。

【0024】図2において、1つの特定のグループに属するすべてのブロックが円で囲まれていることに注意されたい。これらのブロックのすべては、本発明の原則に従ってクライアント側で受信される。したがってクライアントの観点からは、クライアントはある特定グループに対応してG番目毎のブロックを受信する必要がある。図2に関して記述したように、この図では6番目毎のブロックによって1グループが形成されている。したがって全体として6グループが存在し、即ち各映像に対して3グループずつがある。更に1セグメントの連続するグループの各2つの組み合わせは、お互いに2ブロックずつ循環的に離れている。一般にG番目毎のブロックが連続しており、クライアントはこれらのブロックを取り出せる時間区分をつかまえる。

【0025】図2から分かるように、 $S_i = \alpha S_{i-1}$ のとき待ち時間は、VI構成及び本発明の構成の双方で同じである。しかしながら本発明の構成は、セグメント・サイズが次の式で関係づけられる一般的なフィボナッチ数列も考慮している。

【数2】

$$S_i = \alpha \sum_{k=1}^{i-1} S_k$$

これにより待ち時間を減少させ、更にバッファ必要量も削減する。

【0026】上記の構成は、伝達速度を大きく減少させるように多数のセグメントを互い違いにする。この減少した伝達速度は、クライアントにおける記憶装置の必要量を大きく減少させることに貢献する。各セグメントの伝達において、互い違いにされ交互に配置されるグループ数が多ければ多い程、クライアントにおける記憶装置の必要性は大きく減少する。同時にこの互い違いの配置グループ数は、あまり多くするとクライアント側で等時性の要求が満たされなくなることによって制限される。したがって多数のセグメントは、連続表示のためのクライアント視聴要求を侵害することのない最大量で、互い違い配置がなされるべきである。

【0027】1つのセグメント内において、グループ内の連続するブロック間の間隔は、1ブロックの表示時間より短くなければならない。更に映画の連続するセグメント間には別の要件がある。(i-1)番目のセグメントの視聴完了前にi番目のセグメントの受信が始まらないとき、これをヒカップ(hiccup)と呼ぶ。記憶装置必要量を減少させるために互い違い配置を追求する

と同時に、ヒカップの生成を避けることが必要である。最後のセグメントは、クライアントの視聴速度のみの制約下で互い違い配置できることに留意されたい。何故ならば、この場合にはヒカップの恐れがないからである。

【0028】ここでネットワーク帯域幅を $B$ 、視聴速度を $c$ 、及び表示されるべき映画の本数を $N$ とする。映画の長さを $L$ とする。個々のセグメントの伝達において、互い違いに交互に配置されるグループ数を $p$ とし、 $p_{last}$ は最後のセグメント用のグループ数とする。そして好ましい実施例において、

1. 小さい整数として $\alpha$ を選択する。実際に $\alpha=2$ に設定するのは適切な選択であることが分っている。

2. 8に等しいかそれよりも小さい範囲で次の式を満足する最大の整数として $R$ を選択する。

【数3】

$$R \leq \frac{B}{N(\alpha+1)c}$$

数値8は任意のものである。何故ならば実際に $\alpha=2$ 、 $R=8$ のときユーザの待ち時間は十分に短く、それ以上の改善は不要であるからである。したがって次のように選択する。

【数4】

$$R = \left\lceil \min \left( 8, \frac{B}{N(\alpha+1)c} \right) \right\rceil$$

3. 次の2つの式を満足するように、映画を一般化されたFibonacciセグメント $S_1, S_2, \dots, S_R$ に分割する。

【数5】

$$\sum_{i=1}^R S_i = L$$

【数6】

$$S_i = \alpha \sum_{k=1}^{i-1} S_k$$

4. 次の式を満足する最大整数に等しい $p$ を選択する。

【数7】

$$p \leq \frac{B}{NRC} - \alpha + 1$$

したがって次のように選択する。

【数8】

$$p = \left\lceil \frac{B}{NRC} - \alpha \right\rceil + 1$$

5. 次の選択をする。

【数9】

$$p_{last} = \left\lceil \frac{B}{NRC} \right\rceil$$

6. 各 $i \in 1 \dots (R-1)$ に対して、それぞれの

セグメント $S_i$ を $pL_i$ ブロックに分割する。したがって各セグメント $S_i$ は $p$ の倍数のブロックに分割される。数値 $L_i$ は、各セグメント $S_i$ に対してできる限り大きく選択される。更に最後のセグメント $S_R$ は、 $p_{last} \cdot L_R$ ブロックに分割される。

【0029】 $L_i$ （それぞれ及び $L_R$ ）は、各セグメント（それぞれ及び最終セグメント）の伝達グループに対し、 $p$ 個（それぞれ及び $p_{last}$ ）の伝達グループ間での互い違いに配置される間隔であることに留意されたい。更に各映画に対し、セグメント（ $G$ ）の連続するブロック間の間隔は $p$ に等しく、例外として、最後のセグメントに対してはこの間隔は $p_{last}$ となる。これによりチャネルを共有する $N$ 本の映画に対しては、この間隔は各セグメントに対して $Np$ であり、例外として最後のセグメントに対してこの間隔は $Np_{last}$ である。

【0030】別々のチャネル及び映画に対するブロック伝達の基本的順序は次のようになる。 $q=1$ から $N$ （映画の数）に対して、 $i=1$ から $R$ （チャネル数）に対して、チャネル $i$ 及び映画 $q$ に対して連続している次のブロックを伝達し、次の $i$ （チャネル）を伝達し、次の $q$ （映画）を伝達する。この場合、伝達は $R$ 個チャネルに分割され、特定の映画 $q$ に対して $i$ 番目のチャネル上の伝達を想定している。

【0031】図4は本発明の1実施例に従った、図3のサーバ・ブロック・セクタ118の流れ図を示す。この流れ図は特定のチャネル $i$ 及び映画 $q$ に対して、クライアント側でブロックが伝達される流れを示している。しかしブロック伝達のこの流れは、実際には時分割多重を用いてばらまかれていることを理解いただきたい。チャネル $R$ は他のチャネルとはわずかに異なった伝達アルゴリズムを用いている。

【0032】ステップ201において、伝達ブロック用の指標付け変数が初期化され、ここで $j$ が1にセットされ、 $n$ がゼロにセットされる。

【0033】ステップ205において、チャネル番号（ $i$ ）の値がチェックされる。 $i$ が $R$ （最終チャネル）より小さいときは、ステップ210において次の伝達のためにブロック $nL_i + j$ が選択される。 $n$ はその後ステップ215で1だけ増分される。

【0034】ステップ220において、 $n$ が $p$ （最終セグメント以外では、セグメント当りのグループ数）より小さいか否か判定される。 $n$ が $p$ より小さいときは、次の伝達のためにステップ210が再実行される。 $n$ が $p$ より小さくないときは、ステップ225において、チャネル番号 $j$ が $(j+1) \bmod p$ に設定される。

【0035】ステップ205において、 $i$ が最終チャネル番号 $R$ に設定されていると判定されたときは、ステップ240において次の伝達のためにブロック $nL_R + j$ が選択される。その後ステップ245において $n$ が1だけ増分される。ステップ250において、 $n$ が $p_{last}$ （最

終セグメントにおけるグループ数)より小さいときは、次の伝達のためにステップ240が再実行される。 $n$ が $p_{last}$ より小さくないときは、ステップ255において $j$ は $(j+1) \bmod p_{last}$ に設定される。

【0036】図5は、本発明の1実施例に従ったクライアント・ステーションのチャンネル/ブロック・セクタ128の流れ図を示す。クライアントは映像 $q$ を受信したいものとする。ステップ300において、受信する次のセグメントに対応する指標付け変数 $i$ が、1に設定される。

【0037】ステップ305において受信装置は、チャンネル $i$ 上で最初に到着する映像 $q$ の $i$ 番目のセグメントのいかなるブロックであってもつかまえる。その後ステップ310において、チャンネル/ブロック・セクタはバッファ130がいっぱいであるか否かチェックする。バッファがいっぱいのときは、伝達中の映像 $q$ の次の $p_{Li}$ ブロックは無視される。バッファがいっぱいでないときは、ステップ320においてチャンネル/ブロック・セクタ128は、チャンネル $i$ 上で最初に到着した映像 $q$ のセグメント $S_i$ の次のブロックを受信し、バッファ130に保管する。

【0038】ステップ325において、チャンネル/ブロック・セクタは、セグメント $S_i$ のすべてのブロックが受信されたか否かをチェックする。受信が完了していれば、ステップ330において $i$ が $R$ に等しいか否か判定される。すべてのブロックがまだ受信されていないければ、チャンネル/ブロック・セクタはステップ305に戻る。

【0039】ステップ330において $i$ が $R$ に等しくないと判定されたときは、ステップ335において $i$ が1だけ増分され、その後チャンネル/ブロック・セクタはステップ305に戻る。しかし $i$ が $R$ に等しいと判定されたときは、映像がすべて受信済みであり、チャンネル/ブロック・セクタはステップ340で終了する。

【0040】クライアントの受信アルゴリズムにおいては、クライアントが次の連続するブロックを受信する前にスキップするブロック数は、ほとんどの場合一定であるが、しかし完全に一定ではない。時たま受信すべき次のブロックは、同じグループに属する事前の2つのブロック間の間隔に1ブロックが追加された間隔となる。これは、ブロックの前にヘッダ情報を取り込み、この情報に各ブロックがどの映画に属するかを記述することによって、又はセグメント $S_i$ の各 $L_i$ ブロックを受信後に、単純に1ブロックをスキップすることによって行うことができる。

【0041】本発明は周波数分割多重が用いられるときも適用可能である。放送を行うサーバにおいて、ここでも各映像は複数のセグメントに分割され、各セグメントは複数のブロックに分割される。各チャンネルは $p$ 個のサブチャンネルに分割され、各セグメントの互い違いに配置

されたグループが、ここではサブチャンネル上にマップされる。各セグメント中のブロックは、互い違いにされた間隔に対応した異なった位相シフトを与えられ、多数のサブチャンネル上を同時に伝達される。 $p$ 及び互い違いの間隔を決定する方法は前記と同じである。クライアント側においては、記憶装置の必要量を最少にするために、位相シフト要件に基づいて適切なサブチャンネルが選択されて次のブロックを受信する。

【0042】図6は、本発明の1実施例に従ったクライアント・ステーション122のブロック図である。クライアント・ステーションはネットワーク・インターフェース602を含み、これはネットワーク114への電氣的及び通信上のインターフェースとなる。ネットワークからの情報は、ネットワーク・インターフェース602によって適切なクライアント・ステーションの構成部品に送られる。

【0043】順列情報124、映画識別情報(ID)126、及び従来のタイミング情報は、第1の経路に沿って送られる。順列情報124及び映画IDはメモリ604に保管され、一方でタイミング情報は制御プロセッサ606に渡される。制御プロセッサ606は、図5の流れ図に従って番組制御の下に作動する。

【0044】映像ブロックは、第2の経路に沿ってTDMデマルチプレクサ608に送られる。TDMデマルチプレクサは、選択入力として映画IDのチャンネル・データ部分(映画及びその特定のセグメントがどのチャンネル上に送られているかを示すデータ)を用いる。制御プロセッサは、レジスタ610(このレジスタはTDMデマルチプレクサに選択入力を与える)に必要なセグメントを受信するための適切なチャンネル・データをロードする。

【0045】選択されたセグメントは、TDMデマルチプレクサの出力からブロック・デマルチプレクサ612の入力に送られる。ブロック・デマルチプレクサの選択入力は、第2のレジスタ614から提供され、このレジスタには、図5の流れ図に従って決定された適切なブロック選択データが、制御プロセッサによってロードされる。

【0046】選択されたブロックはバッファ・メモリ130に送られ、このブロックは一時的にこのバッファに保管され、その後デコーダ132に送られる。デコーダ132は、バッファに入れられたブロックを時間順にデコードし、次にユーザ表示装置に映像出力を送る。

【0047】ここでは詳細に記述されていないさまざまなタイミング信号が、クライアント・ステーションの各構成部分に送られ、クライアント・ステーションの適切な動作を確実に行わせることを、当分野に通常の技術をもつ当業者は理解するであろう。

【0048】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。



【0049】(1) 音声番組、映像番組、音声付き映像番組、及び同様のものを受信ステーションに向けて放送するシステムで用いるために、前記番組のいずれかを放送する方法であって、(a) 特定の番組の所定の部分を前記受信ステーションに向け反復して放送するステップと、(b) 前記特定の番組の前記所定の部分の後に続く部分を、前記所定の部分より頻度を少なく前記受信ステーションに向け反復して放送するステップであって、前記所定の部分及び前記後に続く部分の少なくとも1つの複数のデータ・ブロックが、1つの反復放送から次の反復放送にわたって異なった順列で放送されるステップと、を含む方法。

(2) 前記所定の部分が前記番組の開始部分を含む、(1)に記載の方法。

(3) 前記特定の番組の前記所定の部分が第1の通信チャンネル上で放送され、前記特定の番組の前記後に続く部分が第2の通信チャンネル上で放送される、(1)に記載の方法。

(4) 前記番組の前記所定の部分が、前記番組の前記後に続く部分に比べてより短い上演持続期間をもつ、(3)に記載の方法。

(5) 音声番組、映像番組、音声付き映像番組、及び同様のものを受信ステーションに向けて放送するタイプのシステムで用いるために、前記番組のいずれかを放送する方法であって、(a) 特定の番組の所定の部分を前記受信ステーションに向けて反復して放送するステップと、(b) 前記特定の番組の前記所定の部分の後に続く部分を、前記所定の部分より頻度を少なく前記受信ステーションに向け反復して放送するステップであって、それらの各部分が、すべてのその前に存在する部分の長さの合計に比例する長さを有するようなステップと、を含む方法。

(6) 前記所定の部分及び前記後に続く部分の少なくとも1つの複数のデータ・ブロックが、1つの反復放送から次の反復放送にわたって異なった順列で放送される、(5)に記載の方法。

(7) 前記所定の部分が前記番組の開始部分を含む、(6)に記載の方法。

(8) 音声番組、映像番組、音声付き映像番組、及び同様のもののいずれかを受信する方法であって、(a) 特定の番組のさまざまな部分の反復放送からなる伝達を受信するステップであって、前記部分の少なくとも1つの複数のデータ・ブロックが自然な通常の表示順に構成されてないようなステップと、(b) 前記複数のデータ・ブロックの通常の表示順を判定するステップと、

(c) 視聴者に向け前記番組を通常の表示順にするために必要となる、次のデータ・ブロックを識別するステップと、(d) 前記部分の反復放送から通常の表示順で前記次のデータ・ブロックを捕捉し、前記放送中の他のデータ・ブロックを無視するステップと、(e) 前

記通常の表示順で全データ・ブロックが捕捉されるまで、前記部分の継続する反復放送に対して上記ステップ(c)及びステップ(d)を繰り返すステップと、を含む方法。

(9) マルチメディア番組を受信ステーションに向けて放送するシステムに使用するための、マルチメディア番組放送方法であって、マルチメディア番組の複数の部分を受信ステーションに向けて反復して放送するステップであって、前記マルチメディア番組の各部分が、時間的に視聴順で前に存在する部分よりも頻度が少なく放送され、前記部分のそれぞれが複数のデータ・ブロックからなり、これらのブロックが、前記部分の1つの放送と前記部分の次の放送との間で順列が変化しており、更に前記マルチメディア番組の各部分が、時間的に視聴順で前に存在する部分に比べてより長い視聴長さをもつようなステップ、を含む方法。

(10) 放送されたマルチメディア番組を受信するためのクライアント・ステーションであって、該ステーションは、前記マルチメディア番組が複数の反復して放送されるセグメントとして伝達され、更に前記の各セグメントが、1つの放送から次の放送にわたって順列を変更し得る複数のブロックを含むシステムにおいて使用されるためのものであって、(a) チャンネル・セレクト及びブロック・セレクトを有する受信装置と、(b) 特定の番組が放送されているチャンネルを識別するための手段、及び前記チャンネルから複数のブロックを受信するための手段を含む前記チャンネル・セレクトと、(c) 1セグメントの毎回の放送の中から自然な通常の視聴順のブロックを判別するための手段を含み、前記チャンネル・セレクトに結合されている前記ブロック・セレクトと、(d) 前記ブロック・セレクトに結合され、1セグメントの毎回の放送の中から、前記通常の視聴順にある次のデータ・ブロックを保管するためのバッファ・メモリと、(e) 前記バッファ・メモリ中に保管された前記データ・ブロックを受信するために接続されているデコーダと、を含むクライアント・ステーション。

(11) マルチメディア・サーバであって、(a) マルチメディア・プレゼンテーションのデータ・ブロックをその上に保管する複数のディスクと、(b) 前記マルチメディア・プレゼンテーションを、それぞれが前記マルチメディア・プレゼンテーションの時間的に別個の1部分を有する、複数のセグメントにフォーマットするブロック・セレクトと、(c) 前記マルチメディア・プレゼンテーションの複数の部分を前記受信ステーションに向けて反復して放送するための放送手段であって、マルチメディア・プレゼンテーションの各部分が、時間的に視聴順に前に存在する部分よりも頻度が少なく放送され、前記部分のそれぞれが複数のデータ・ブロックを含み、前記複数のブロックは、前記部分の1度の放送と前記部分の後続する放送との間で順列が異なるもの

15

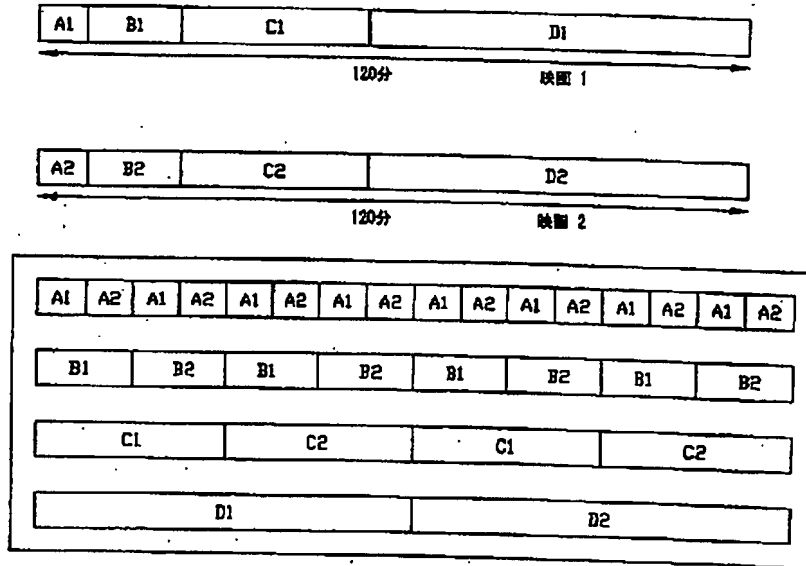
であり、前記マルチメディア・プレゼンテーションの各部分は、時間的に視聴順で前に存在する部分よりも長い視聴長さを有する、該放送手段と、を含むマルチメディア・サーバ。

【図面の簡単な説明】

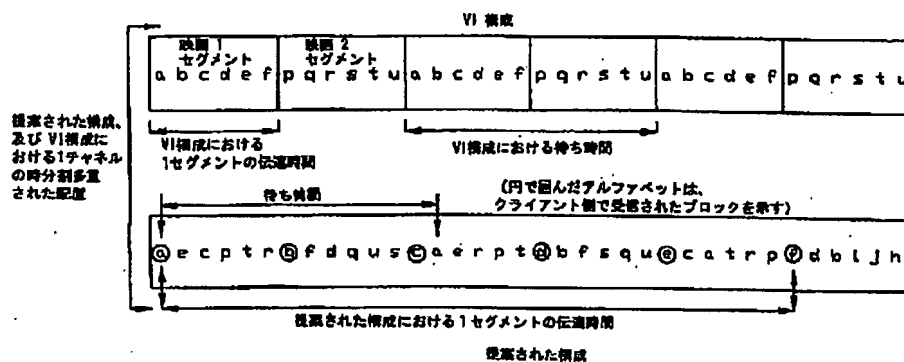
【図 1】 セグメント分割を示す図である。

【図 2】 本発明の 1 実施例に従ったブロック伝達順を示す図である。

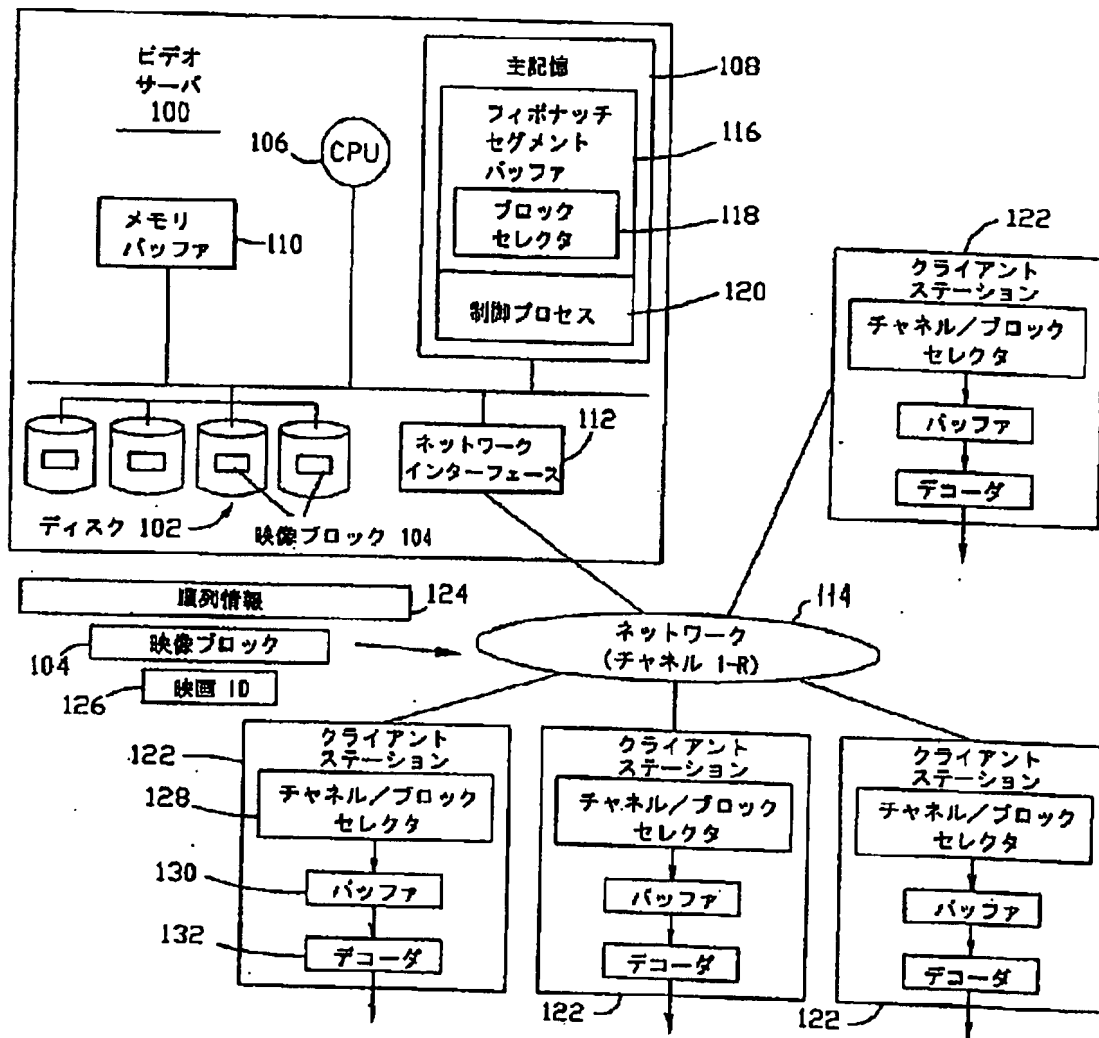
【図 1】



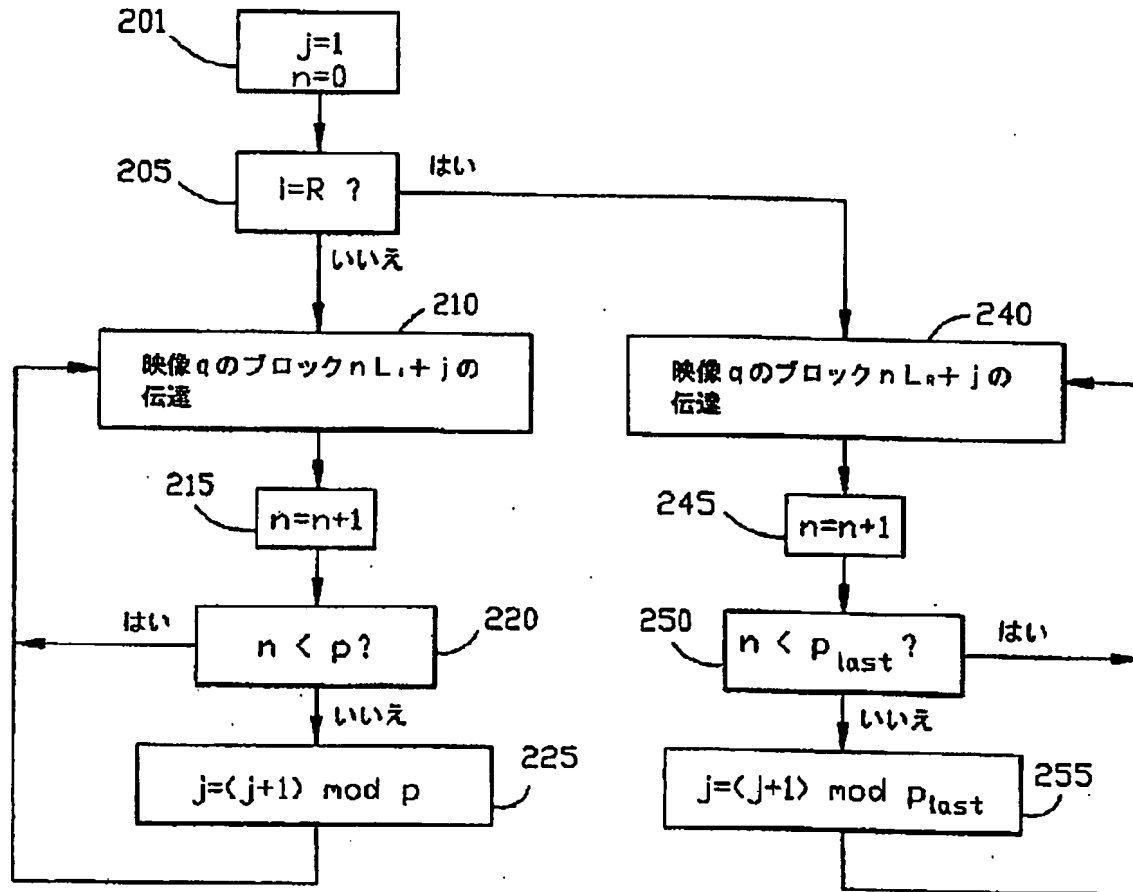
【図 2】



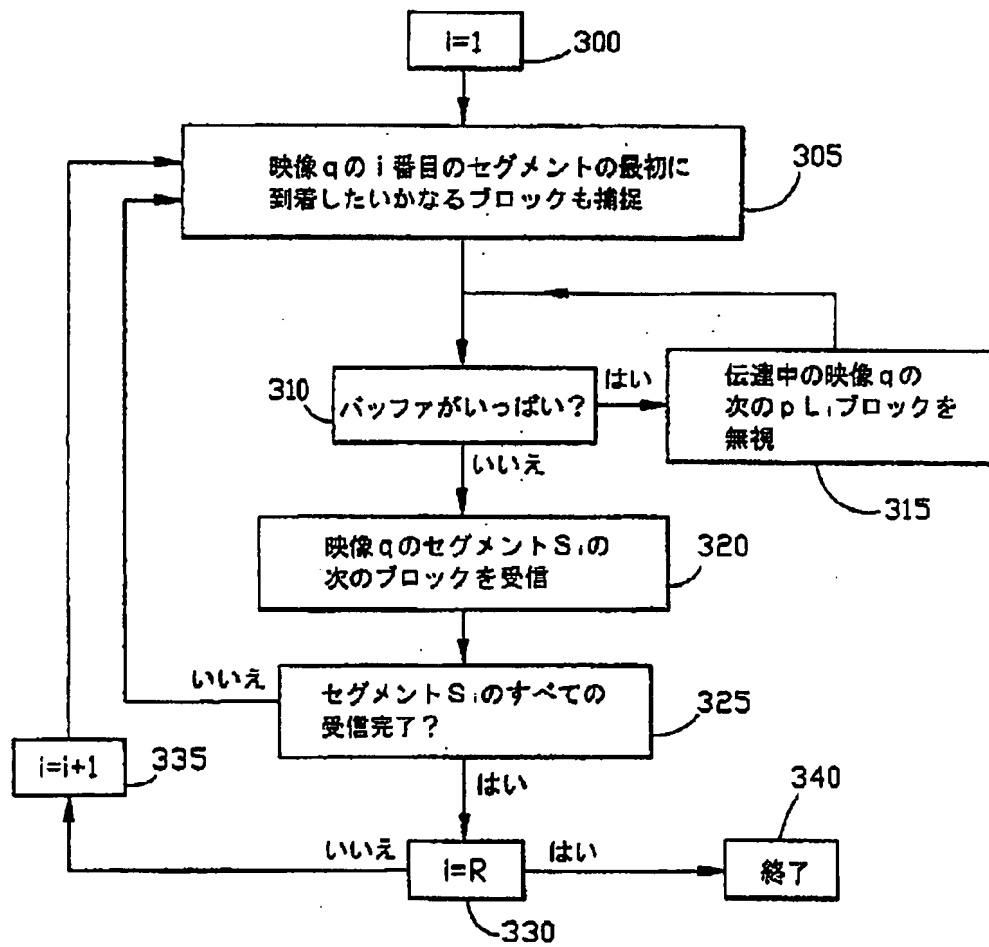
【図3】



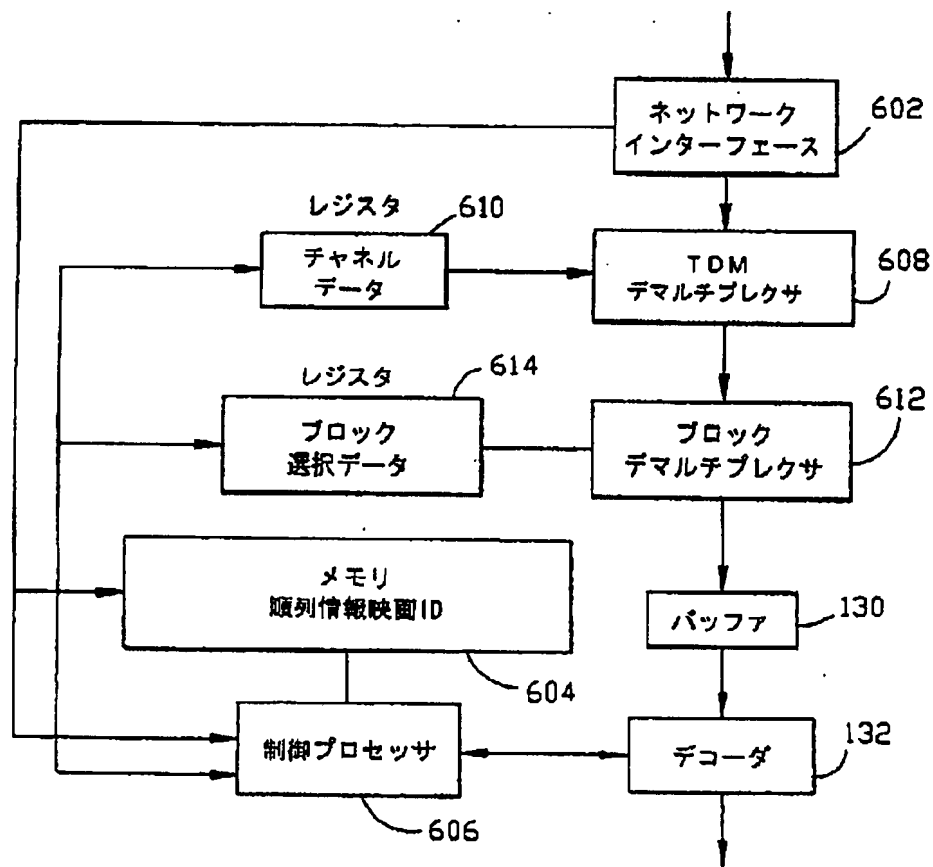
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 チャル・チャンドラ・アガーワル  
 アメリカ合衆国02139、マサチューセッツ  
 州ケンブリッジ、メモリアル・ドライブ  
 305、マサチューセッツ・インスティテュ  
 ート・オブ・テクノロジー、アシュダウ  
 ン・ハウス、ルーム 606A

(72)発明者 ジョウエル・レナード・ウルフ  
 アメリカ合衆国10536、ニューヨーク州カ  
 トナー、チェロキー・コート 7  
 (72)発明者 フィリップ・シ・ラン・ユー  
 アメリカ合衆国10514、ニューヨーク州チ  
 ャッバクア、ストーノウエイ 18